Ueber pigmentierte persistierende Pupillarmembran mit Pigmentpünktchen auf der vorderen Linsenkapsel.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

einer

Hohen medizinischen Fakultät

der

Universität Leipzig

vorgelegt von

Ernst Dünzelmann

approb. Arzt

aus Bremen.

Leipzig.

Druck von Bruno Georgi

1906.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
zu Leipzig. 21. Dezember 1906.

Referent: Herr Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Sattler.

Meinen Eltern
in Liebe und Dankbarkeit.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535720_0076

Seit der Entdeckung der Membrana pupillaris im Jahre 1738 durch Wachendorf hat die Anschauung über ihre Bildung und Entstehung, über die Ursache ihres Verschwindens mancherlei Wandlungen durchgemacht, und noch heute ist man keineswegs zu einem abschließenden Urteil gekommen.

Adolf Weber[1]) lenkte von neuem im Jahre 1861 die Aufmerksamkeit der Forscher auf die Tatsache, daß Reste der Pupillar-Membran garnicht so selten im extrauterinen Leben noch zu finden sind; er sichtete die bis zu dem Jahre veröffentlichten Fälle der Membrana pupillaris perseverans, wies nach, daß ein großer Teil nicht unter diese angeborene Mißbildung zu rechnen ist, und legte den pathologisch-anatomischen Begriff, die wesentlichsten Unterscheidungsmerkmale fest.

In den folgenden Jahren häuften sich sodann die Publikationen; es wurde eine große Zahl mehr oder weniger interessanter Fälle von Membrana pupillaris perseverans mit den verschiedensten Komplikationen in der Literatur bekannt gegeben, sodaß heute die Fülle casuistischer Angaben kaum mehr vermehrt werden braucht, zumal jedem Ophthalmologen, der über ein großes Krankenmaterial verfügt, gar nicht so

[1]) Archiv f. Ophthalm. VIII. Bd. 1. Abt. S. 337.

selten derartige Fälle unter die Augen kommen werden, wo bald viel bald wenig von einer persistierenden Pupillarmembran zu beobachten ist.

Wenn ich heute trotzdem einen Fall, der in der Universitäts-Augenklinik zu Leipzig zur Beobachtung kam, veröffentliche, so geschieht das nur darum, um die Frage der Pigmentierung der Pupillarmembranfäden nochmals aufzurollen, eine Frage, die in der mir zugänglichen Literatur wohl erwähnt, aber nie erschöpfend behandelt worden ist und auch heute noch nicht ganz spruchreif ist, da man sich über die Entwicklung der Pupillarmembran und vor allem über die Entstehung des Pigments noch keineswegs einig ist.

Ich will zunächst den mir von Herrn Geheimrat Sattler gütigst überlassenen Fall der hiesigen Augenklinik verausschicken und beschreiben, daran anschließend ähnliche Fälle der Literatur zusammenstellen und endlich über die Entwicklung der Anschauungen über das Entstehen der Pupillarmembran einen kurzen Ueberblick geben.

Der 20jährige Chauffeur Richard Bl. kommt in die Poliklinik, weil er „unscharf sieht", was aber schon von Jugend auf der Fall gewesen ist. Er hat in der Schule die schriftlichen Arbeiten und das Lesen verrichten können, wenn er nahe genug mit dem Kopfe an das Buch heranging. Jetzt als Chauffeur empfindet er zum ersten Male unangenehmer das unklare Sehen. Er will als Kind nicht krank gewesen sein. Seine Eltern und 3 Brüder sind gesund, habe gute gesunde Augen. Zwei hatte ich Gelegenheit oberflächlich auf etwaige Reste einer Pupillarmembran zu untersuchen. Es fand sich nichts. Auch keine Pigmentkörnchen auf der vorderen Linsenkapsel. So bei der Untersuchung zeigt sich, schon mit bloßem Auge sichtbar, und sehr deutlich unter der binokularen Lupe auf beiden Augen Reste der Pupillarmembran. Am rechten

Auge zieht von außen und etwas nach unten vom kleinen Kreis der braunen Iris über den Pupillarrand hinweg zwei feine Fädchen, die sich etwa auf dem Centrum der Pupille kreuzend und verklebend jedoch nicht mit der vorderen Linsenkapsel zusammenhängend nach oben und innen wiederum am kleinen Kreis der Iris inserieren.

Das Spiel der Pupille ist frei, die Fädchen haben dieselbe braune Farbe wie die Iris in ihrer ganzen Länge. Vielleicht ist die Kreuzungsstelle, an der sie zusammenhaften, etwas heller, jedoch nur unbedeutend. Sie bewegen sich beim Spiel der Pupille deutlich hin und her. Auf der vorderen Linsenkapsel finden sich eine Unzahl von feinsten, nur mit der Lupe wahrnehmbaren braunen Pünktchen. Im Kammerwasser selbst sind Pigmentteilchen oder feinste Pupillarfäden schwebend nicht zu entdecken.

V. R. — 2,0 D comb. — cyl. 1,5 $\overset{10}{\vee}$ = $^6/_{12}$.

Am linken Auge sieht man von außen vom kleinen Kreis der auch hier braunen Iris zwei braune Fäden horizontal verlaufen, die sich in einem braunen Pigmentfleck auf der vorderen Linsenkapsel etwas nach außen vom Zentrum vereinen und dort enden. Der Pupillarrand ist freibeweglich. Auf der vorderen Linsenkapsel sind auch hier eine unzählige Menge feiner und feinster Pigmentkörnchen. Im Kammerwasser nichts.

V. L. — 3,0 D comb. — cyl. 1,5 $<^{45}$ = $^6/_{12}$.

Das Interessante an diesem Fall ist die Kombination der der braunen Pupillarmembranfäden mit den braunen Pigmentpünktchen auf der vorderen Linsenkapsel, doch wohl sicher kein zufälliges Zusammentreffen. Vielleicht lassen sich, wenn man auf die Pigmentierung der Pupillarmembranfäden und auf ihr Zusammentreffen mit Pigmentanhäufung auf der vorderen

Linsenkapsel und in der vorderen Kammer mehr als bisher achtet, wertvolle Schlüsse auf die Anlage der Pupillarmembran und auf das Entstehen des Pigments machen.

Das Zusammentreffen von Astigmatismus mit Pupillarmembranresten ist ja, wie des öfteren statistisch festgestellt ist, keine Seltenheit.

Entwicklungsstörungen, abnorme Pigmentierungen, Nävi oder dergleichen irgend welcher Art finden sich an dem erwähnten Patienten nirgends.[1])

Als ich die Literatur über Membrana-pupillaris perseverans durchsah, fand ich unter den Beschreibungen der Membran eine überwiegende Zahl, die sich über die Farbe der Fäden oder der der vorderen Linsenkapsel anliegenden Platten nicht äußerten Eine andere Zahl erwähnt die Farbe der Fäden als graue, braune, gelbe oder schwarze. Die meisten stellen über die Anlage und Herkunft des Pigments keine Untersuchungen an. Es sind einfache Beschreibungen der Entwicklungsstörung.

Von den zahlreichen Veröffentlichungen, die meinem Falle ähnlich oder gleich sind, hebe ich in folgendem die markantesten kurz hervor.

A. Weber[2]) hat in seinem Falle 18—20 feine Fäden beobachtet, die die Farbe der rehbraunen Iris hatten. Auch die auf der Mitte der Pupille befindliche Platte, die 1,5—2,0 mm im Durchmesser groß war, war pigmentiert.

Horners Fälle[3]) zeigten ebenfalls braune Fortsätze des kleinen Iriskreises, die in der Mitte als graue Fäden zusammenhängen.

---

[1]) Leider war es mir nicht möglich, Zeichnungen zu veröffentlichen, da der Patient sich trotz Drängen und Bitten nicht entschließen wollte, seine Augen zeichnen zu lassen.

[2]) Graefes Archiv VIII. 1861.

[3]) Monatsbl. f. Augenheilk. IV. Aug. 1866.

Cohn[1]) führt einen Fall eines 7jährigen Knaben an, wo sich 9 weißliche Fäden zu einer gelbbraunen beweglichen Platte hinzogen. Ferner erwähnt er einen Fall, wo bei einem 8jährigen Knaben 3 gelbbraune Fäden zu einer braungetüpfelten, fest auf der vorderen Linsenkapsel aufsitzenden Platte ziehn, beobachtete ferner ein 20jähriges Fräulein, daß auf beiden Augen zwei braune Fäden hatte, die sich über die Pupille zogen, an ihren Ursprungsstellen am kleinen Kreis der Iri dicker waren als an ihrer Berührungsstelle in der Mitte, wo sie auch pigmentlos waren. Und endlich sah er einen Mann, der am linken Auge einen hellen Streifen über die Pupille ziehen hatte, der auch in der Mitte pigmentlos war.

In den Monatsblättern für Augenheilkunde Juli 1867 teilt Dr. Kayser, Philadelphia, mit, daß er bei einer Frau einen einzigen braungelben Faden sah, der sich vom kleinen Iriskreis ausgehend an einer braungefärbten Stelle der vorderen Linsenkapsel ansetzte, daß außerdem mehrere braune Punkte auf der vorderen Linsenkapsel sich fanden.

Korn, ebenda, sah ein braunes Fädchen, das mit 4 Wurzeln aus dem kleinen Iriskreis entsprang.

Dr. S. Klein[2]). Ein schwarzer Streifen zog durch die Pupille die durch ein graues zartes Häutchen fast ganz verdeckt schien von dem aus zur vorderen Irisfläche eine Menge feiner Fädchen zogen.

Dr. Sulzer, Sammarang auf Java,[3]) beschrieb einen Fall, wo von einem Pigmentfleck der vorderen Kapsel feine Fäden, die unpigmentiert waren, zum kleinen Kreis der Iris zogen.

---

[1]) Monatsbl. f. Augenheilk. V. p. 62. 1867.

[2]) Ein Fall von persistierender Pupillenmembran. Wiener Medic. Presse XIX, 1878.

[3]) Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. XXVI. 1888.

Dr. Seggel[1]) teilt als Reste der Pupillarmembran erstens eine aus feinsten braungelben Körnchen zusammengesetzte Membran mit, und zweitens ein an einem vom Pupillarrande ausgehenden Faden hängendes häutiges Gebilde, das von feinsten braunen Pigmentkörnchen umgeben war.

E. Wendel[2]) berichtet über angeborenes Pigment der vorderen Linsenkapsel als Ueberrest der fötalen Pupillarmembran.

Dr. Apetz teilt in der Zeitschrift für Augenheilkunde[3]) mit: Einen neuen Fall von freibeweglichen Pigmentklümpchen in der vorderen Kammer. Es fanden sich im rechten Auge eines 16jährigen Mädchens am Boden der vorderen Kammer Pigmentklümpchen, auf der vorderen Linsenkapsel deutliche Ueberreste einer Pupillarmembran und zwar derart, daß ein bräunlicher Ring von Pigmentkörnchen und radiär strahlig verlaufenden Pigmentfäden ein etwas helleres und durchsichtiges Zentrum der Pupille einfaßte.“

Am linken Auge ein ähnliches Bild. Und Apetz weist darauf hin, daß derartige Pigmentanhäufungen in der vorderen Kammer häufiger beobachtet werden, daß bei Tieren (Katze) große Pigmentüberreste der Pupillarmembran sich fänden, die mikroskopisch betrachtet sehr an die Pigmentschicht der Iris erinnerten. Die größeren Auflagerungen zeigten ein faseriges Gerüst, die kleineren ein Lumen und erinnerten an den Befund von Wedel und Bock[4]) die sie für collabierte Gefäße hielten.

Nachdem ich einige Beispiele und dem von mir beschriebenen Fall ähnliche Fälle aus der großen Zahl der in

---

[1]) Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. XXVIII. 1890.
[2]) Mitteil. aus d. ophthalmologischen Klinik in Tübingen. 1990.
[3]) Bd. IV. Heft 5, 1900.
[4]) Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. XXVI, p. 163.

der einschlägigen Literatur veröffentlichten angeführt habe möge es mir erlaubt sein noch einiges über die Entwickelung der Pupillarmembran zu sagen.

Entdeckt wurde sie schon 1738 durch Wachendorf, beschrieben später durch Haller,[1]) Albin, Zinn, Wrisberg, Troxler, Held (1803), Kieser (1807), Portal, Jakob, Rudolphi; das größte Verdienst hat indes wohl J. Müller und Henle. Haller und Albin lassen die membrana pupillaris „ex interno atque libero iridis margine exoriri." Zinn scheint nicht absolute Klarheit gewonnen zu haben.

In der zweiten Auflage der Descriptio anatomica Oculi humani von Johannes Gottfried Zinn, die 1780 von H. Aug. Wrisberg in Göttingen herausgegeben wurde, heißt es mit wiederholter Beziehung auf Haller in dem Kapitel: De arteriis oculi § 3. Arteriolae ciliares longae anteriores cum circulo iridis:

Omnia illa (Irisgefäße) in annulo minori ita inter se junguntur, ut, si in oculo post felicissimam repletionem decursum illorum examines, facile appareat, alia quidem recta ad oram interiorem pupillae venire, alia autem in alterutrum latus deflecti et itinere cum ora pupillae parallelo decurere, quae surculos recta ad pupillam tendentes recipiant, et crebris anastomosibus cum illis junguntur, unde in foetu vascula tenuiora ultra oram iridis producta ope tenuissimae interpositae cellulositatis membranam sic dictam pupillarem formant.

Und an einer andern Stelle (Kap. II De iride) sagt Zinn: In foetu vascula iridis ultra oram pupillae producta rete faciunt in membranula sic dicta pupillari, quae ad septimum usque mensem pupillam claudit.

---

[1]) 1742 acta Upsaliensia.

Es geht also aus den angeführten Stellen deutlich hervor, daß Zinn, im wesentlichen Haller folgend, die Pupillarmembran richtig erkannt hat als ein von den Gefäßen des kleinen Iriskreises ultra oram iridis producta gebildetes netzförmiges feines Häutchen, das bis zum 7. Monat der Schwangerschaft das Auge verschließt. Ueber Farbe und Struktur des Häutchens wird nichts erwähnt.

Auffallend ist, daß Zinn sofort im Anschluß an seine Definition der membrana pupillaris einen Fall anführt, den er selbst beobachtet hat, der aber wohl sicher als die Folge einer früheren Irisentzündung anzusehen ist und aus der Zahl der Fälle von angeborenen Pupillarmembranen gestrichen werden muß.

Er berichtet darüber folgendermaßen:

„Ipse autem in oculo infantis ante legitimum tempus nati, cuius vascula materia ceracea non erant repleta, certissime observavi membranulam ex ora interiori iridis enatam, tenerrimam, omnique aranea tela subtiliorem, ex tenuissimis filis in opus fere reticulatum conflatam, quam in aqua fluitantem et omnino vasculis conspicuis rubris destitutam, ab iride crassiori, rubella et sanguinea facillime destinguere licuit, annulum refere videbatur iridi continuum qui maxima ex parte pupillam occludit.“

Josef G. Beer schrieb im Jahre 1792 in der ersten Auflage seines Buches „Lehre von den Augenkrankheiten“ unter der Erörterung der Ursachen der Pupillenverengerung im zweiten Bande p. 11:

„Auch wurden zuweilen Kinder ohne Pupille geboren. Die Stelle der Pupille ist in diesem Falle durch die sogenannte membrana pupillaris verschlossen. Dieser Fall kommt auch bei einigen Schriftstellern unter der Benennung Cataracta pupillaris vor“, und an einer späteren Stelle seines Buches sagt

er dann über diesen Star, daß er seinen Sitz außerhalb der Linse und ihrer Kapsel habe.

In der zweiten Auflage des Beer'schen Lehrbuches vom Jahre 1817 steht im zweiten Band p. 119 „die wirklich angeborene Pupillensperre, d. h. eine nach der Geburt noch völlig undurchlöcherte Iris, glaube ich bisher nur ein einziges Mal gesehen zu haben, aber ohne Zutun der Kunst hatte sich in der 6ten Woche nach der Geburt die Pupille geöffnet. Wohl sah ich hingegen bei Neugeborenen, wenn sie schon einige Tage alt waren, deutliche Pupillensperre; aber bei allen diesen ergab sich nach einer sorgfältigen anamnestischen Untersuchung, daß sie das Produkt einer Iritis war, die in den ersten Stunden nach der Geburt vorzüglich durch heftigen Lichteinfluß entstanden und vernachlässigt worden war."

Ich habe in beiden Auflagen des Beer'schen Buches keinen weiteren Anhalt dafür finden können, daß Beer die membrana pupillaris persistens gekannt hat. Die Angabe, daß die besagte Membran „ohne Zutun der Kunst" nach einiger Zeit verschwindet, scheint vielleicht für eine membrana pupillaris persistens zu sprechen.

Franke und Schleich haben später darauf aufmerksam gemacht, daß man bei Neugeborenen recht häufig mehr oder weniger ausgedehnte Reste beobachten kann, die später ganz oder zum größten Teil verschwinden. Indes sprechen doch die anderen Angaben Beer's entschieden für ein entzündliches Irisexsudat, und ich möchte fast glauben, daß Beer die eigentlich angeborene membrana pupillaris persistens nicht gekannt hat, daß die ohne Zutun der Kunst verschwindende Membran ein später resorbiertes Exsudat war.

Allerdings greift Dr. Traugott Wilhelm Gustav Benedicts in seinem Handbuch der praktischen Augenheilkunde

(1824) III. p. 288 auf diesen Fall, den er demnach für eine echte angeborene Entwickelungsstörung hält, zurück, indem er sagt: „Die angeborene Pupillensperre, durch Reste der erst später atrophisch gewordenen membrana pupillaris veranlaßt, habe ich noch nie zu beobachten Gelegenheit gehabt. Wo sie vorgekommen ist, wo sie allein durch verspätete Entwickelung des Auges ohne gleichzeitig vorausgegangene Entzündung veranlaßt wurde, da mag wohl die Natur selbst das Uebel beseitigen, wie dieses auch in dem von Beer beschriebenen Falle stattfand, indem bei stärkerem Gebrauch des Auges im kindlichen Körper die Bewegungen der Pupille immer kräftiger zu werden anfangen, und der Rest des Pupillarhäutchens zuletzt gänzlich und ohne Zutun der Kunst verschwindet."

Benedicts hat also eine richtige Vorstellung von der Pupillarmembran, hat sie aber selbst nie beobachtet und legt auch an dem Fall von Beer weiter keinen kritischen Maßstab.

1832 erscheint dann die ausführliche Arbeit von Friedr. Gust. Jak. Henle: De membrana pupillari aliisque oculi membranis pellucentibus, Diss. Inaug., Bonn 1832, auf der eigentlich unsere Kenntnisse und Anschauungen von der Entwicklung und Entstehung dieser Membran beruhen und in den folgenden Jahrzehnten bis heute weiter aufgebaut sind.

Auf Rudolphi und J. M. Weber,[1]) die als erste der irrigen Ansicht Wachendorfs, Hallers und Albins, daß die Pupillarmembran vom inneren Rande der Iris entspringe, entgegengetreten seien, beruft sich Henle und sagt, daß er diese Beobachtung Rudolphis[2]) bestätigt gefunden habe.

---

[1]) Von Graefes und von Walters Journal XI, p. 373.

[2]) Rudolphius, primus hanc sententiam (die irrige Ansicht) aggressus est. In oculo foetus humani ex octavo circiter mense membranam pupillarem se vidisse refert, incedentem ante iridem usw.

Er erwähnt die drei bisher hauptsächlich aufgestellten Ansichten über die Herkunft der Pupillarmembran:

I. die von Wrisberg, Held, Meckel und Troxler,[1]) daß die Pupillarmembran eine Fortsetzung der Iris sei.

„Huc Wachendorfius quoque referendus, qui praeter laminam anteriorem ex continuitate iridis, posteriorem a pigmenti nigri coagulatione natam membranae pupillari tribuit".

II. die Ansicht, daß die sogenannte membrana humoris aquei in die Pupillarmembran überginge (Portal u. Baerens),

III. sagt er: sunt qui utramque conjungant sententiam et duplicem esse membranam nostram affirmunt (wie Edwards, Cloquet).

Henle stellt dann zum erstenmal den Satz auf, daß die Gefäßverbindungen der Pupillarmembran Aufschluß über ihr Wesen geben müßten, und weiter heißt es dann: „Habemus itaque in camera oculi posteriori saccum quasi cylindricum, cuius paries anterior formatur membrana pupillari, posterior membrana quadam lentis superficiem posteriorem obducente, lateralis membrana capsulo-pupillari".

Er betont, wie das vor ihm bereits Rudolphi, Weber und Baerens getan haben, daß die Pupillarmembran von der Vorderfläche des kleinen Kreises der Iris ausgehe, in der Mitte

---

[1]) „Im Embryo ist Umfang und Mitte der Iris durchaus eins. — Sie ist ein vollkommen geschlossener Kreis. Das Gebilde ist hier also identisch und wir haben schlechthin keinen Grund, in ihm etwas zusammengesetzes Verschiedenes anzunehmen. Die Anatomie beginnt indessen diesen Exzeß und zerstückelte dies Identische. Wachendorf und Haller rissen sie zuerst auseinander unter dem Namen von Iris und membrana pupillaris. — Ein größeres Vorurteil im eigentlichen Sinne als dieses kann es nicht geben. Es ist zu verwundern wie es sich über 60 Jahre in der Physiologie erhalten hat und jetzt noch in den geläutertsten Lehrbüchern prangen kann. Ich wage es zu behaupten, die Membrana pupillaris sei nichts in der Natur als solche Existierendes, eine bloße Abstraktion der Anatomie".

Gefäße enthalte (Zentrum vasis certissime non caret), und daß es ganz unmöglich sei, daß Iris und membrana pupillaris ein und dasselbe seien (analogiae et omni notitiae physiologicae repugnat, duo organa ad fabriciam et formam tam diversa, qualia sunt iris et membrana pupillaris, in unum coalescere).

Henle stellt sodann eingehende Untersuchungen an über den Zusammenhang der membrana pupillaris, der membrana capsularis und der membrana capsulo-pupillaris zur Iris, Chorioidea, Ciliarkörper und Glaskörpergefäßen. Ueber die Pigmentierung sagt er nichts.

Georg Friedr. Ottomar Reich, dessen Arbeit De membrana pupillari als Dissertation 1835 in Berlin erschien, setzte die Untersuchungen über die Gefäßverbindungen fort, und kam im großen und ganzen zu denselben Schlüssen wie Henle, daß eben die Pupillarmembran mit der membrana capsularis einen Sack bilde, der die Linse umschließt zum Zwecke der Ernährung und des Aufbaues dieses Organes.

Ueber die Pigmentation äußert er sich folgendermaßen: „omnes scriptores in eximia ejus consentiunt teneritudine, dissentiunt autem de colore. Wachendorf — griseam, Haller — albam leviter cum cinereo colore, vel nigricantem Wrisberg — pallidam, nunquam in ullo animali nigricantem, neque aliter Meckel et ego ipse fuscumque colorem a pigmento nigro oculi incipiente putredine soluto effici arbitror, quod mihi etiam Haller videtur confirmare memoraus ubi eam nigricantem invenerit mucosam fuisse levique pressione difluxuram.“

Reich lehnt also eine Färbung der Pupillarmembran als Kunstprodukt an.

Der Ansicht Bichat's (Traité d'anatomie discriptive), daß die Pupillarmembran lediglich aus Gefäßnetzen bestehe, was, wie wir heute wissen, wohl für die membrana capsularis und capsulopupillaris, nicht aber für die membrana pupillaris zu-

trifft, tritt auch er schon energisch gegenüber und sagt, daß in der eigentlichen Substanz der Membran erst die Gefäße lägen, dort unzählige Anastomosen (90—100) bilden, daß in den dem Zentrum zu gelegenen Spitzen der Gefäßbögen der Uebergang von Arterien in die Venen stattfindet, wie das auch Henle bereits feststellte. Wachendorf behauptete, das Zentrum sei von Gefäßen frei.

Am Schlusse seiner Arbeit schreibt Reich über die persistierende Pupillarmembran, zählt die bis dahin bekannten Fälle dieser Entwicklungsstörung auf und kritisiert sie in Bezug auf Echtheit.

Auf diese Zusammenstellung Reichs greift auch schon der oben erwähnte A. Weber (Darmstadt 1861 ophthalmologische Miscellen und Aphorismen) zurück in seiner Kritik und Sichtung der bis dahin veröffentlichten Fälle. Es war seine Arbeit seit Reich die erste derartige über die persistierende Pupillarmembran und wurde dann die Veranlassung, daß in den folgenden Jahren die Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand gezogen wurde, und eine Unmenge von casuistischen Veröffentlichungen erschienen.

Fest steht heute, daß die Pupillarmembran im Embryo schon zu einer Zeit vorhanden ist, in der die Iris noch nicht sich entwickelt hat,[1]) daß die Pupillarmembran abstammt von der Mesodermaschicht, die die sekundäre Augenblase, vorn dicht über der Linse herziehend, abschließt, und die sowohl mit dem primitiven Glaskörper und der Mesodermaschicht, die die spätere hintere Linsenkapsel bildet, als auch mit den Schichten des Mesoderma, die die sekundäre Augenblase von außen umgeben und sich zur späteren Chorioidea und Sclera entwickeln, zusammenhängt.

[1]) Henle und Kölliker entgegen Rüte (Handwörterbuch der Physiologie), der die Entwicklung der Chorioidea und Iris voraufgehen läßt.

Diese vor der Linse sich herziehende und in der Mitte verwachsende Mesodermaschicht differenziert sich später zur Cornea, zum bindegewebigen Teile der Iris und zur Pupillarmembran. Linse, Pupillarmembran und Cornea liegen anfangs ganz dicht aufeinander. Erst später bildet sich die vordere Kammer aus.

Die Pupillarmembran bildet, wie Henle ganz richtig erkannte, mit der membrana capsularis und der sogenannten membrana capsulopupillaris einen sehr gefäßreichen Sack, in dem die Linse ruht.

Das Blut wird diesem Gefäßnetz zugeführt durch die arteria hyaloidea sive capsularis, die durch den Glaskörper verlaufend an der hinteren Fläche der Linse sich in ein feines Gefäßcapillarnetz aufspaltet und ausbreitet und sich um den Aequator der Linse herumschlängelnd mit reichlichen Anastomosen in die Gefäße der membrana pupillaris übergeht.

Abgeführt wird das Blut durch die Venen der Iris und des Ciliarkörpers. (Vielleicht sind, wie manche Autoren annehmen, alle eben genannten Anastomosen lediglich die abführenden Venen.)

Die physiologische Bedeutung der membrana pupillaris liegt in ihrer Eigenschaft als Ernährungsorgan der Linse. Hat die Linse nahezu ihren Aufbau vollendet, so ist ihr Reichtum an Gefäßen unnötig, sie verödet und wird endlich resorbiert.

Im zweiten Monat der Schwangerschaft ist die gefäßhaltige Linsenkapsel entwickelt und bleibt bis zum 6. bis 7. Monat bestehen; dann bildet sich die Arteria hyaloidea zurück und der hintere Teil des Gefäßnetzes, der keine bindegewebigen Bestandteile hat, wird resorbiert. (In seltenen Fällen bleibt sie nach der Geburt noch bestehen [1]).

[1]) Auch v. d. mem. caps. soll nach Sulzer und Hippel bisweilen Reste zurückbleiben. Mayerhausen fand sie beim Hasen.

Die bindegewebige Substanz und die Gefäße der membrana pupillaris werden normaler Weise scheinbar etwas später erst resorbiert, oft erst nach der Geburt [1]), und zwar in der Regel vom Zentrum aus. Bleiben mehr oder weniger große Reste bestehen, so hat man die membrana pupillaris persistens vor sich.

Die verschiedenen Formen der membrana pupillaris persistens stellen nur einen verschiedenen Grad der verhinderten vollständigen Rückbildung dar Sind nur einzelne Fädchen vorhanden, so ist die Störung der bis dahin normalen Resorption erst in der allerletzten Zeit des Uterinlebens eingetreten, oder die membrana pupillaris war nicht so hochgradig verändert, daß die Resorption nicht bis auf diesen kleinen Rest hätte stattfinden können.

Sind ganze Platten auf der vorderen Linsenkapsel noch erhalten, von der aus viele dickere Fäden ausgehen, so ist die Rückbildung der Pupillarmembran überhaupt nicht oder nur in ganz geringem Maße vor sich gegangen, das störende Moment hat sehr früh eingesetzt seinen Einfluß geltend zu machen, oder aber die Pupillarmembran war derartig von vorne herein beschaffen, daß eine Resorption nicht stattfinden konnte.

Uebrigens wurden soweit ich die Literatur kenne, niemals noch erhaltene Gefäße gefunden, in denen noch Zirkulation war oder noch vor kurzem gewesen wäre. Es wurde versucht, das Pigment, das man in den Fäden fand, vom zurückgebliebenen und veränderten Blutfarbstoff herzuleiten, was indes wohl sicher nicht zulässig ist, jedenfalls nicht für meinen Fall und ähnliche, deren Fäden derartig pigmentiert sind, daß das bischen Blutfarbstoff, daß vielleicht zurückgeblieben sein sollte, unmöglich dafür verantwortlich gemacht werden kann.

[1]) Königstein fand bei 300 Neugeborenen eine Disposit. dieser Art 21 Mal, Schleich bei 150 13 Mal.

Welche Veränderungen nun die Schuld tragen, daß die Resorption nicht in der normalen Weise statt hat, oder welche Entwicklungstörungen da vielleicht mitspielen, ist heute noch nicht definitiv zu entscheiden.

Rumschewitsch[3]) tritt an einen Fall von membrana pupillaris persistens anschließend der Ansicht Deutschmanns entgegen, daß ein fötaler Entzündungsprozeß die Anomalie hervorgerufen habe. Er sucht die Ursache vielmehr in zu starker Pigmentierung.

v. Hippel sagt „der wesentlichste Unterschied zwischen der persistierenden und der normalen Pupillarmembran liegt in der außerordentlichen Derbheit des Bindegewebes der ersteren und in ihrer abnormen Pigmentierung".

Andere (wie z. B. Kumszewicz und Rumschewitsch) behaupten, es handle sich dabei garnicht um eine eigentliche Persistens der membrana pupillaris, sondern um eine abnorme Entwicklung um eine abnorme Differenzierung des Mesoderms, da verschiedene mikroskopisch untersuchten Fälle vollkommene Analogie mit pigmentiertem Irisgewebe gezeigt hätten.

Doch zunächst ein paar Worte zur Frage des Pigments. Woher sind in meinem Fall die Fäden pigmentiert, und wie kommen die braunen Pünktchen auf die vordere Fläche der Linse?

Daß diese Pigmentpünktchen, die Schubert und Franke u. a. beschrieben, in enger Beziehung zur Pupillarmembran stehen, ist sicher anzunehmen. Daß sie ohne die Unterlage einer membrana pupillaris dorthin gelangt sein sollten, ist höchst unwahrscheinlich. Auf eine in der Fötalzeit überstandene Iritis sie zurückzuführen, ist unmöglich. Dafür spricht auch in meinem Fall garnichts. Die Iridis zeigen auf beiden Augen nicht die geringsten Residuen einer Entzündung, nirgends auch nur die kleinsten Synechien.

---

[3]) Zentralbl. f. prakt. Augenheilk. 1882, p. 138.

Wie ich bereits erwähnte, ist die beginnende Differenzierung der vorn auf der Linse liegenden Mesodermaschicht bereits vor sich gegangen, die Pupillarmembran gänzlich ausgebildet und der bindegewebige Teil der Iris und des Ciliarkörpers als Wulst angelegt, bevor die Ränder der sekundären Augenblase anfangen Muskulatur zu bilden und mitzuhelfen Iris und Ciliarkörper zu vollenden. Das Stroma der Iris hat zunächst noch kein Pigment, indes enthalten beide Lamellen der Augenblase, die die Iris auf ihrer Hinterfläche überziehen, in allen ihren Zellen Pigment. Die Pigmentierung des Irisstroma erfolgt erst später als etwas Sekundäres, und wie wir beim Menschen wissen, zum größten Teil erst nach der Geburt. Beim Neugeborenen ist die Farbe der Iris noch blau. Das Pigment wird in den Stromazellen selbst gebildet.

Wie ist nun die Pigmentierung der Pupillarmembran zu erkären?

Es fehlen leider noch Untersuchungen der fötalen Pupillarmembran des Menschen im Hinblick auf die Pigmentation.

Von den Pigmentblättern der sekundären Augenblase, die am Pupillarrande der Iris in der Bildung des Sphinctor ihr Ende findet, die Färbung der Pupillarmembran und die Pigmentpünktchen auf der vorderen Linsenkapsel herzuleiten, ist unmöglich. Eine Wucherung von Pigment aus dem Epithel wurde, wie wir wissen nicht beobachtet.

Die eine Möglichkeit, die Pigmentierung zu erklären ist die, daß die Pigmentzellen des Irisstroma, die Chromatophoren, dank ihrer Lokomotionsfähigkeit von der Iris in das Gewebe der membrana pupillaris einwandern und so auch eventuell auf die vordere Linsenkapsel, ins Kammerwasser und auf die Hinterfläche der Cornea gelangen, zumal wenn man für letztere Fälle von komplizierter Pupillarmembran annimmt, wie Mackroki und Wüstefeld im Anschluß an ihre Publikation über

membrana pupillaris corneae adhärens es taten, daß die Spaltung der primitiven Mesodermaschicht in ihre zwei Blätter, die membrana pupillaris und die Cornea, erst später und dann nicht in ihrer Vollkommenheit sich vollzogen hat.

Die andere Möglichkeit der Erklärung ist die, daß die Zellen der membrana pupillaris selbst weiter denselben Entwicklungsprozeß durchmachen wie die Zellen des Irisstroma, daß sich also auch in ihnen, sozusagen in einem weiteren Entwicklungsstadium, Pigment bildet. Sind sie doch Abkömmlinge derselben Mesodermaschicht.

Zurückkommen möchte ich noch einmal kurz auf die schon erwähnte von Rumschewitsch [1]) vertretene und auf mikroskopischen Untersuchungen beruhende Ansicht, daß bei der membrana pupillaris persistens eine abnorme Entwicklung und Differenzierung des ursprünglichen Mesoderm verantwortlich gemacht werden müsse, daß der Teil des Mesoderm, aus dem die membrana pupillaris hervorgehe, sich ganz analog wie der verhalte und entwickle, aus dem die Iris sich bildet. Es läßt sich vielleicht auf diese Weise, wenn man eine von vorneherein abnorme Entwicklung und Anlage der Mesodermateile annimmt, noch am besten über die Schwierigkeit der Frage nach dem Grunde der persistierenden Pupillarmembran und ihrer Pigmentierung hinwegkommen. Leider fehlt es in neuester Zeit an diesbezüglichen mikroskopisch-anatomischen Untersuchungen.

Ob die Pigmentierung, wie Rumschewitsch [2]) meint, die Ursache dafür sein kann, daß die Pupillarmembranreste nicht resorbiert werden, ist mindestens zweifelhaft, denn wahrscheinlich wird doch, wie im Irisstroma, auch die Pigmentierung der

[1]) Zur Anatomie der sog. persistierenden Pupillarmembran. Arch. f. Augenheilk. XX. p. 314.

[2]) Zentralbl. f. prakt. Augenheilk. 1882, p. 138.

Pupillarmembranfäden erst zu einer Zeit eintreten, wo man bereits von einer persistierenden Pupillarmembran sprechen muß. Die restierenden Fäden sind wahrscheinlich wie das Irisstroma anfangs stets unpigmentiert. Das Pigment wandert ein oder entwickelt sich vermutlich erst später, meist erst nach der Geburt und zwar bei den verschiedenen Menschen in verschiedener Weise. Blonde Individuen mit blauer Iris werden kein oder wenig Pigment aufweisen, hingegen stark pigmentierte Menschen mit brauner oder gar schwarzer Iris starke Pigmentenwicklung zeigen.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, diese Arbeit zu schließen, indem ich Herrn Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Sattler für die freundliche Anregung zu dieser Arbeit meinen ergebensten Dank sage und auch Herrn Prof. Dr. Krückmann und Herrn Dr. Wolfrum für die gütige Unterstützung, die sie mir bei der Abfassung der Arbeit zu teil werden ließen, bestens danke.

Literatur.

1. Friedr. v. Ammon, Entwicklungsgesch. d. menschlichen Auges. Graefes Archiv IV, 1, p. 1—226.
2. Arnold, Noch einiges über die membrana capsularis. Ammons Zeitschr. f. Ophthalm. Bd. 4, 1835.
3. Apetz, Ein neuer Fall von freibeweglichen Pigmentklümpchen in der vorderen Kammer. Zeitschr. f. Augenheilk. Bd. 4, Heft 5, 1900.
4. Beer, Lehrb. der Augenkrankheiten. I. Aufl. 1792.
   Lehrb. der Augenkrankheiten II. Aufl. 1817.
5. Brigg, Ophthalmographia 1686.
6. Benedicts, Handb. der prakt. Augenheilk III. p. 288, 1824.
7. Berger, Membrana pupillaris persist. Klin. Monatsblätter f. Augenheilk. 1884, p. 281.
8. Bock, Pigmentklümpchen in der vorderen Kammer. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 1888, p. 163.
9. Cohn, 4 Fälle von persist. Pupillarmembran, Monatsbl. f. Augenheilk. 5, p. 62, 1867.
10. Cohn, Pupillarmembran und abgelaufene Iritis, klin. Monatsbl. V. 119, 1867.
11. Cohn, Zur Anatomie der persist. Pupillarmembran Zentralbl. f. prakt. Augenheilk. April 1881.
12. Colsman, Zweiter Bericht der Augenheilanstalt zu Barmen 1870.
13. van Duyse, Éléments d'embryologie et de teratologie de l'oeil. Paris 1904.
14. Encyclopédie française d'ophthal. Paris 1904.
15. Encyclopédie française d'ophthal. Paris 1905.
16. Franke, Zur Lehre der membrana pupill. persist. v. Graefes Arch. XXX, Heft 4, 1884.
17. Fuchs, Lehrb. d. Augenheilk.
18. Gustedt, De mutationibus iridis et pupilae morbosis. Inaug.-Dissert. Halle 1836.
19. Alfr. Graefe, Ueber membrana pupillaris persistens u. Polycorie 1865.
20. Graefe-Sämisch, Handb. der ges. Augenheilk.
21. Gesang, Membrana pupillaris corneae adhärens, Deutschmanns Beitr. zur Augenheilk. Heft 60, p. 42.

22. Horner, Zur Kasuistik der membr. pupill. persist. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. IV. August 1866.
23. Henle, De membrana pupillari aliisque oculi membranis pellucentibus Diss. Bonn 1832.
24 Henle, Einige Worte über die membrana capsulo pupillaris Ammons. Zeitschr. f. Ophth. Bd. 4, 1835.
25. v. Hasner, Operative Entfernung der Pupillarmem. Prager mediz Wochenschr. 1883.
26. Hirschberg, Bericht über seine Augenklinik. Berliner klin. Wochenschrift 1870, p. 528.
27. Korn, Zur Casuistik der persist. Pupillarmembran. Klin. Monatsbl. 1867 Juni.
28. Klein, Ein Fall v. persist. Pupillarmembran. Wien. med. Presse XIX, 1878.
29. Kayser, Zur Casuistik d. persist. Pupillarmembr. Klin. Monatsbl. 1867.
30. Albert Kölliker, Entwicklungsgesch. d. Menschen u. der höheren Tiere I. Aufl. 1861.
31. Dasselbe, II. Aufl. 1879.
32. Königstein, Untersuchungen an den Augen neugeborener Kinder. Wiener med. Jahrbuch I. Heft 1881.
33. Manz, Mißbildungen des menschlichen Auges 1875.
34. Mayerhausen, Ein sehr seltener Fall von Pupillarmembram. Klin. Monatsblätter 1886.
35. Mackrocki, Ein Fall von persist. Pupillarmembran. Archiv für Augenheilk. XIV, I. Heft 1887.
36. Reich, De membrana pupillari. Diss. Berlin 1835.
37. Rumschewitsch, Ein Fall von konservierten Resten der embryonalen Pupillarmembran Zentralbl. f. prakt Augenheilk. S. 142. 1882.
38. Rumschewitsch, Zur Anatomie der sog. persist. Pupillarmembran. Arch. f. Augenheilk. XX, 1889.
39. Rumschewitsch, Ein seltener Fall von Pupillarmembran. Arch. f. Augenheilk. 1903.
40. Sämisch, Beitrag zur Lehre von Coloboma oculi. Klin. Monatsbl. V. 1867.
41. Sulzer, Gefäßhaltige Ueberreste des hinteren Abschnitts der gefäßr. Linsenkapsel. Klin. Monatsbl. XXVI, 1888.
42. Seggel, Iris und Chorioidea-Colobom in Verbindung mit membrana capsulo pupillaris. Klin Monatsbl. f. Augenheilk. 1890.
43. Spoerl, Diss. München 1902. Ein Fall von beiders. membrana pubillaris persist.
44. Schubert, Ueber Pigmentpünklchen auf der vordern Linsenkapsel Bericht über d. ophthalm. Vers. Heidelb. 1891.
45. Samelson, Ungewöhnlicher Fall v. persist. Pupillarmembran Zentralbl. f. Augenheilk. Juli 1876.

46. Toldt, Atlas.
47. Talko, Coloboma iridis et Choroideae u. membrana capsulo pupillaris persist. Klin. Monatsblätter 1871. p. 230—240.
48. Talko, Ein Fall v. membrana pupillaris persist. utriusque oculi. Klin. Monatsbl. 1882, p. 386.
49. Vossius, Zur Casuistik der angeborenen Anomalie d. Auges. Deutschmanns Beitr. zur Augenheilk. IX, p. 1.
50. Weber Adolf, Ophthalm. Miscellen und Aphorismen, Arch. f. Ophthalmologie Bd. 8. 1861.
51. J. M. Weber, Von Graefes u. v. Walthers Journal IX, p. 373. 1832.
52. Wicherkiewicz, Beitr. zur Kenntnis d. membr. pupill. persist. Graefes Arch. XXXIV. 1888.
53. Winterstein, Ein Fall von der Hornhaut adhärierender persist. Pupillarmembran. Wien. medic. Wochenschr. VI, p. 508, 1893.
54. Wüstefeld, persist. Pupillarmembran mit Adhärens a. d. cornea Graefes Arch. 1900.
55. Wendel, Mitteil. aus d. ophthalm. Klinik in Tübingen 1890.
56. Zirm, Ein Fall v. d. cornea adhär. Pupillarmembran Klin. Monatsbl. XXVIII, 1890.
57. Zinn, Descriptio anatomica oculi humani 1780.
58. v. Hippel, membrana pupill. persist. corneae adhärens Graefes Arch. LX. 3, p. 444. 1905.
59. König, Hist. Notizen über Pupillarmembran. Graefes Arch. XXXVII, 3, p. 60, 1881.

Lebenslauf.

Ernst Ferdinand Dünzelmann, geboren am 15. November 1880 in Bremen als Sohn des Gymnasialprofessors Dr. E. Dünzelmann, besuchte ich nach 3jähriger Vorschulzeit das Gymnasium in Bremen, bestand im März 1900 die Reifeprüfung und begann darauf das Studium der Medizin in Tübingen, wo ich die ärztliche Vorprüfung im Frühjahr 1902 bestand. Dann bezog ich die Universität Leipzig, wo ich mit Ausnahme des Wintersemesters 1903 bis 1904, in dem ich in München studierte, bis zum Ende meiner Studien verweilte. Am 18. März 1905 beendete ich das medizinische Staatsexamen in Leipzig. Das praktische Jahr habe ich am evangelischen Diakonissenhaus zu Bremen abgeleistet.